

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-103152

(43)Date of publication of application : 16.04.1990

(51)Int.Cl.

B41J 2/06  
B41J 2/045

(21)Application number : 63-257751

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 13.10.1988

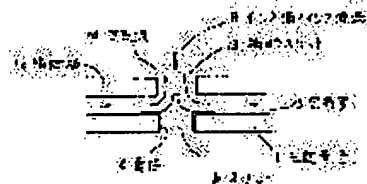
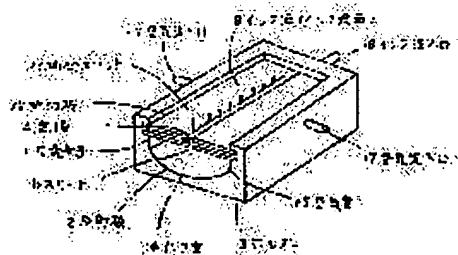
(72)Inventor : NAKAZAWA AKIRA  
TAKADA NOBORU  
NONOYAMA SHIGEO  
OZAKI MITSUO

## (54) NOZZLELESS INK JET RECORDING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To always keep the jet direction of an ink droplet constant by providing an auxiliary slit to the upper part of an ink jet slit part and arranging the flight direction of the ink droplet emitted by an air stream flowing from below to above.

**CONSTITUTION:** A flat plate-shaped piezoelectric element 1 and an auxiliary plate 12 are fixed to a holder 3. The acoustic energy emitted from the piezoelectric element 1 is reflected by a reflecting plate 2 to be concentrated to a slit (b) to eject an ink droplet 8. At this time, an electric field can be applied to ink having electric viscosity effect by an electrode 4 and, by applying a voltage pulse to the electrode 4, the jet place and timing of the ink droplet 8 can be controlled. An air chamber 15 is present between the piezoelectric element 1 and the auxiliary plate 12 and the air injected from air injection ports 17, 17' passes through the air chamber to be vented upwardly from an auxiliary slit 13. The ink droplet 8 is always ejected vertically from the slit (b) by this air stream 14. Since the jet direction of the ink droplet can be arranged in one direction with good reproducibility, printing of good quality can be performed with good reproducibility.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-103152

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月16日

B 41 J 2/06  
2/0457513-2C  
7513-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 G  
C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ノズルレスインクジェット記録装置

⑯ 特 願 昭63-257751

⑰ 出 願 昭63(1988)10月13日

⑱ 発 明 者 中 澤 明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑱ 発 明 者 高 田 昇 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑱ 発 明 者 野々山 茂夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑱ 発 明 者 尾 崎 光 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ノズルレスインクジェット記録装置

## 2. 特許請求の範囲

インク液面に設けた圧電素子(1)から発した音響エネルギーを、液中に設けた放物面を持つ反射板(2)で反射して液面の線上に集中してインク滴(8)を噴射し、かつインクに電気粘性効果をもたせておき、インク噴射スリット部(b)に設けた電極(4)で、インクに電界を加えてインク噴射の場所とタイミングを制御するノズルレスインクジェット記録装置であって、

前記インク噴射スリット部(b)の上部に、空気流路を形成する補助板(12)による補助スリット(13)を設け、

該補助板スリット(13)を下から上に流れる空気流(14)により、前記インク噴射スリット部(b)より噴射するインク滴の飛翔方向を揃えたことを特徴とするノズルレスインクジェット記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

ノズルレスインクジェット記録装置に関し、インク液滴の噴射方向をいつも一定に保つことができるようなインクジェット記録装置を提供することを目的とし、

インク液面に設けた圧電素子から発した音響エネルギーを、液中に設けた放物面を持つ反射板で反射して液面の線上に集中してインク滴を噴射し、かつインクに電気粘性効果をもたせておき、インク噴射スリット部に設けた電極で、インクに電界を加えてインク噴射の場所とタイミングを制御するノズルレスインクジェット記録装置であって、前記インク噴射スリット部の上部に、空気流路を形成する補助板による補助スリットを設け、該補助板スリットを下から上に流れる空気流により、前記インク噴射スリット部より噴射するインク滴の飛翔方向を揃えるよう構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、ノズルレスインクジェット記録装置に関する。

インクジェット記録装置は、極めて低騒音で、高速印字が可能の他、安価な普通紙が使え現像定着を必要とせず、漢字、図形等の記録が行える。

従来のインクジェット記録装置は、細いノズルからインクを噴射する方式であったために、異物等により目詰まりが生ずることがあった。この問題を解決するために、液面に設けた平板型の圧電素子から発した音響エネルギーを、液中に設けた放物面を持つ反射板で液面の一点あるいは一線上に集中してインクを噴射する方式(ノズルレスインクジェット記録装置)が提案されている。

さらに、インクに電気粘性効果を与え、かつ電極をインク噴射部に設けておくことにより、電界でインク噴射のタイミングの制御とライン上の任意の点からの噴射を可能にする方法も提案されている。

記録紙へ印刷する場合、インク滴の噴射方向が

なお、インクに電気粘性インク6を用い、噴射位置のインクに電界を印加し、ライン上でのインクの噴射位置を制御できるようにしている。電気粘性インク6は溶媒(溶媒としてオイルが必要で、シリコンオイル、流動パラフィン等がある)と微粉末(親水性の粒子で、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 等)と界面活性材と顔料(フクロシアニン等)で構成される。

圧電素子1に電力を供給することにより、圧電素子1は厚み方向に振動を生じ、音響エネルギーを発する。この音響エネルギーを放射面を持つ反射板2で反射してスリットbに集中する。この状態では、インクのメニスカスはスリット方向に連続しているために、インクは粒子化(噴射)しないが、電極端子7に電気信号を加えることにより、スリットbを挟んで対向する任意の電極4に電圧(～100V)を加えることにより、任意の電極間のインクの粘度が高くなり、電界の無い部分のインクが噴射される。このようにインク噴射位置のインクに電界を印加することにより、ライン状のス

ライン上のスリットに対して垂直方向でないと、鮮明な印字が行えない。従って、インク滴がスリットに対して垂直方向に噴射するインク噴射部が要望される。

(従来の技術)

第3図(イ)(ロ)は従来のノズルレスインクジェット記録装置の説明図である。

第3図(イ)において、ヘッドは2枚の平面形の圧電素子1と放物面の反射板2を底部にもったホルダー3から構成される。ホルダー(アルミ材)3の底部は放物面の桶状であり、その焦点aは2枚の圧電トランスジューサ1の中間にライン状(スリットb)に設定する。圧電素子1はインク表面上にあり、そのスリットb(スリット幅を例えば0.5～1mm)には、図示しない外部インクタンクから静水圧が加わるようにしている。圧電素子1のスリットb(インク噴射位置)に、インクに電界を印加するための電極4を、第3図(ロ)のように密に設ける。5は絶縁体である。

スリットbの任意の場所で、任意の時間にインクを噴射することができる。なお、11は圧電素子端子を示す。

(発明が解決しようとする課題)

従来のノズルレスインクジェットは、ホルダー3に固定された圧電素子1から発した音響エネルギーを反射板2で反射させ、スリットbに集中させてインク液滴8を噴射する。このとき、電極4に電圧を加え電気粘性インク6の粘度を変化させて噴射のタイミングを制御するが、噴射方向は音響エネルギーのベクトル方向で規定されていた。

ところが、圧電素子1による振動は、圧電素子1の厚み方向ばかりでなく、直接圧電素子1を保持しているホルダー3に伝わるものもあり、その振動のために生じる液面の波、及び反射板2の反射面以外の桶状の側面からの音響エネルギー反射等により第4図のような液面の波9が生じ、そのため、液滴8の噴射方向が乱れてスリットbに対しての垂直方向からはずれて斜め方向(矢印)に

噴射し、記録紙10への印字が不鮮明となる問題があった。

そこで、本発明はインク液滴の噴射方向をいつも一定に保つことができるようなインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

前記問題点は、第1図(イ)(ロ)に示されるようにインク液面に設けた圧電素子1から発した音響エネルギーを、液中に設けた放物面を持つ反射板2で反射して液面の線上に集中してインク滴8を噴射し、かつインクに電気粘性効果をもたせておき、インク噴射スリット部bに設けた電極4で、インク6に電界を加えてインク噴射の場所とタイミングを制御するノズルレスインクジェット記録装置であって、

前記インク噴射スリット部bの上部に、空気流路を形成する補助板12による補助スリット13を設け、

該補助スリット13を下から上に流れる空気流14

電素子1と補助板12が固定されている。ホルダー3(アルミ材)1の底部は放物面の楕状であり、その焦点は第3図(イ)(ロ)と同じように2枚の圧電素子1の中間にライン状に設定する。圧電素子1から発した音響エネルギーは、反射板2で反射後スリットbに集中してインク滴8を噴射する。

このとき、電気粘性効果をもったインクには、電極4により電界を印加できるようになっていて、電圧パルスを電極4に加えることにより、インク滴8の噴射場所とタイミングを制御できるようになっている。なお、18はインク注入口であり、該注入口18は図示しない外部インクタンクに連結している。

一方、圧電素子1と補助板12の間には空気室15があり、空気注入口17、17'から注入した空気は、空気室15を通過して補助スリット13から上方に抜ける。この空気流14によってインク滴8は、スリットbから常に垂直に噴射する。従って、従来のような液滴噴射方向が乱れ、スリットに対し斜め方

により、前記インク噴射スリット部bより噴射するインク滴8の飛翔方向を揃えた本発明のインクジェット記録装置によって解決される。

#### (作用)

本発明は、第1図(ロ)のように圧電素子1で作ったスリットbの上に、補助板12により補助スリット13を形成する。圧電素子1と補助板12の間には空気室15を設けておき、矢印方向に空気流14を起こす。インク滴8はスリットbから噴射後、空気流14によって姿勢を制御されて記録紙に到達する。この空気流14によりインク液滴8の噴射方向をいつも一定に保つことができる。

#### (実施例)

第1図(イ)(ロ)は本発明の一実施例の説明図である。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第1図(イ)はヘッドの断面の斜視図であり、3はホルダーを示し、ホルダー3には平板形の圧

向に噴射することもなく、鮮明な印字を行なうことができる。

実施例において、空気室15から補助スリット13へ流出する空気流速は、約5 m/s以下では、インク滴の噴射方向の改善には効果がなく、また約100 m/s以上では、空気流のみによりインクが噴射してしまう。従って、空気流速は約5 m/s～100 m/sの範囲内であることが望ましい。また、空気室15の厚さについては、約200 μmとした。

第2図は本発明の他の実施例の説明図である。第2図において、19は電極用基板で、20は電極、21は電極用端子、22は楕状の圧電素子で、圧電素子22の中心が電極20間のスリット上にあるようにインク中に設置した。23a、23bは圧電素子用の電極端子、24a、24bは圧電素子用端子である。このスリット上に補助板25の補助スリット26を設け、電極用基板19と補助板25の間には空気室27を設け、矢印方向の空気流を起こす。

上記構成としたものでも、使用するインク、イ

シノク噴射原理、電極20の働き等は、第1図(イ)(ロ)の実施例と全く同じであり、且つ、効果も同じであるので、説明は省略する。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、インク噴射スリット部の上部に補助板による補助スリットを設けたことにより、補助スリットを下から上に流れる空気流によりインク滴の噴射方向を一方に再現性よく揃えることが出来るので、品質の良い印字が再現性良く行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(イ)(ロ)は本発明の一実施例を説明する図、

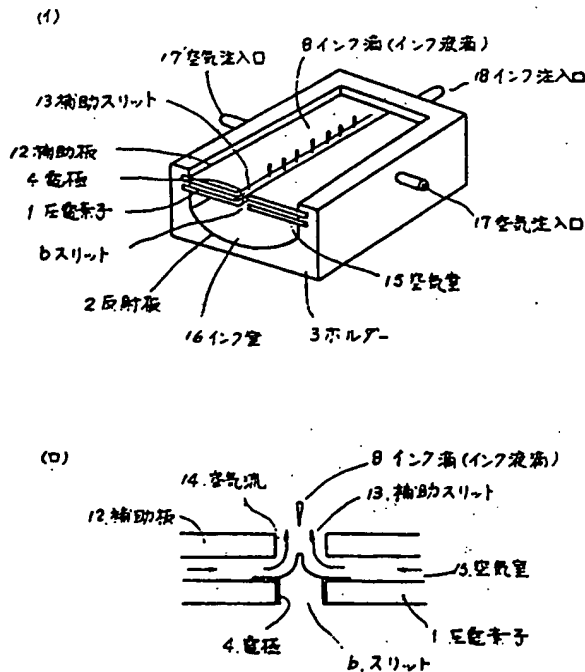
第2図は本発明の他の実施例の説明図、

第3図(イ)(ロ)は従来のノズレスインクジェット記録装置の説明図、

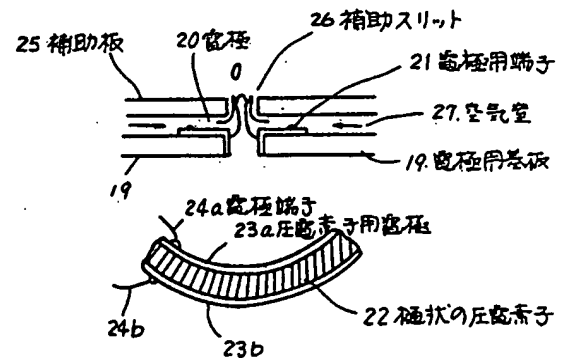
第4図は従来の液面の波を説明する図である。図において、

- 1、22は圧電素子、
- 2は反射板、
- 3はホルダー、
- 4、20は電極、
- 8はインク滴、液滴、
- 12、25は補助板、
- 13、26は補助スリット、
- 14は空気流、
- 15、27は空気室、
- 16はインク室、
- 17、17'は空気注入口、
- 18はインク注入口、
- 19は電極用基板、
- 23a、23bは圧電素子用電極、
- 24a、24bは電極端子を示す。

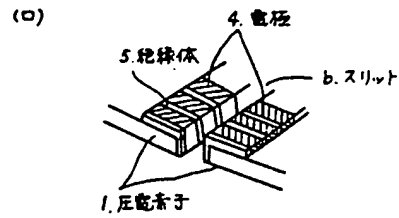
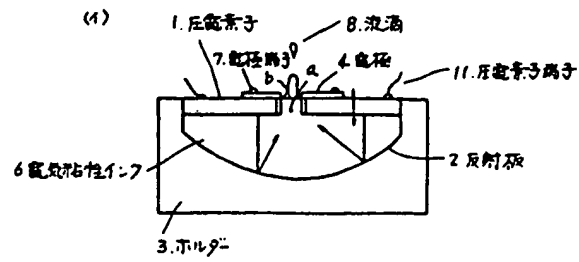
代理人 弁理士 井桁 貞一



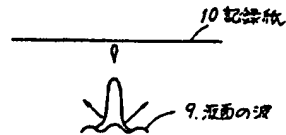
本発明の一実施例を説明する図  
第1図



本発明の他の実施例の説明図  
第2図



従来のノズルレスインクジェット記録装置の説明図  
第 3 図



従来の液面の波を説明する図  
第 4 図